

УДК 630*114.25

И. В. Соколовский, А. А. Домасевич

Белорусский государственный технологический университет

ИЗМЕНЕНИЕ РЕАКЦИИ СРЕДЫ СЕПАРИРОВАННОГО ВЕРХОВОГО ТОРФА

Приведены результаты исследований по нейтрализации реакции среды в сепарированном верховом торфе фрезерной заготовки в РПУ «Докшицрайгаз». Торф характеризуется как сосново-сфагновый (сфагнум магелланский – 35%, сфагнум ангустифолиум – 25%, сосна обыкновенная – 25%, пушица влагалищная – 15%), степень разложения – 18%, зольность – 4,7%, pH_{KCl} – 3,2, относительная влажность – 50–60%. Для изменения реакции среды в качестве известкового материала использовались доломитовая мука и мел. Доза внесения материала рассчитана на 1 м³ сепарированного верхового торфа фрезерной заготовки, который при относительной влажности 50–60% и естественном сложении имеет массу около 250 кг.

Исследования показали, что при внесении доломитовой муки и мела реакция среды в субстрате изменяется в зависимости от дозы и продолжительности взаимодействия субстрата с известковым материалом. Реакция среды в торфяном субстрате устанавливается после 7-суточного взаимодействия с мелом и 10-суточного взаимодействия с доломитовой мукой.

Ключевые слова: верховой торф, фрезерная заготовка, торфяной субстрат, кислотность, нейтрализация, доломитовая мука, мел.

I. V. Sokolovskiy, A. A. Domasevich

Belarusian State Technological University

CHANGE ACIDITY SIFTED PEAT

The results of the reaction medium to neutralize the separated research in peat milling workpiece in “Dokshitsyraygaz”. Peat is taken is characterized as a pine-sphagnum (*Sphagnum magellansky* – 35%, *Sphagnum angustifolium* – 25%, Scots pine – 25%, vaginal cotton grass – 15%), the degree of decomposition – 18%, ash content – 4.7%, pH_{KCl} – 3.2, 50–60% relative humidity. To change the environment of the reaction as a calcareous material used dolomite flour and chalk. Doze of material is designed to skim 1 m³ peat milling blank, which at a relative humidity of 50–60% and the addition of a natural weight of about 250 kg.

Studies have shown that the introduction of dolomite chalk and substrate in the reaction medium varies according to the dosage and duration of action of inter-substrate material with lime. The reaction medium in peat substrate is installed after 7-day interaction with chalk and a 10-day interaction with dolomite flour.

Key words: white peat, milling workpiece, peat substrate, acidity, neutralization, dolomite flour, chalk.

Введение. Болота в Республике Беларусь занимают около 2,5 млн. га, 14,1% площади страны, с запасом торфа-сырца 30,4 млрд. м³. Верховые болота наиболее распространены в северной части Беларуси (Витебская и Минская области), занимают 15,8% площади всех болот и размещаются преимущественно на водоразделах в замкнутых бессточных понижениях, там же и наибольшие запасы торфяных залежей. Мощность торфяного пласта достигает 2–4 м, реже 9–10 м [1]. По данным Л. П. Смоляка, В. А. Ипатьева, неосушенные верховые болота Беларуси характеризуются степенью разложения 5–30%, зольностью – 1,7–5,8% [2, 3].

К растениям-торфообразователям, характерным для верховых болот, относятся: из древесных пород – сосна; из кустарничков – багульник, мирт болотный, вереск, подбел, голу-

бика, клюква, вороника; из трав – пушица влагалищная, шейхцерия, очеретник; из мхов – сфагнум магелланский, сфагнум ангустифолиум, сфагнум-фускум и др. На верховых болотах образуются сфагновый, пушицевый, сосново-пушицевый, сосново-сфагновый, шейхцериово-сфагновый и другие виды торфа. В торфяной залежи очень часто верховой торф подстилается низинным, переходным, что связано с особенностями водного питания болот на различных этапах формирования.

Благоприятные условия для произрастания древесных и травянистых растений обуславливаются многими факторами, в том числе и реакцией среды. Научными исследованиями и практическим опытом установлено, что высокая кислотность и щелочность оказывают отрицательное влияние на рост подземной и надземной части растений.

Реакция среды определяет растворимость многих соединений и прежде всего фосфора, а также доступность элементов питания растений, их подвижность в почве и растении на протяжении всего вегетационного периода.

Передовые технологии в тепличном хозяйстве базируются на особенностях применяемого субстрата и оптимизации режима питания. Выращивание семян древесных пород в закрытом грунте осуществляется преимущественно на субстрате в виде торфа верхового типа болот. Указанный субстрат обладает бактерицидными свойствами, которые препятствуют развитию грибной микрофлоры, высокой поглощательной и водоудерживающей способностью (влагоемкость – 600–1200% по массе или 56–84% по объему).

Торф довольно беден питательными веществами и прежде всего подвижным фосфором. Азот хотя и содержится, но он трудно усваивается растениями. Верховой торф содержит 0,56–2,00% азота, 0,03–0,26% фосфора, 0,01–0,10% калия [2, 3].

Отрицательное свойство торфа верхового типа болот – высокая кислотность. Анализируя данный показатель по литературным источникам, а также по данным почвенно-лесотипологических исследований лесных почв Беларуси, можно отметить большую вариацию в показателях величины pH. По данным Л. П. Смоляка, кислотность торфа верховых болот Беларуси находится на уровне pH_{KCl} 3,2–4,2, а по данным В. А. Ипатьева – $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 2,6–4,2 [2, 3]. Полученные данные Н. И. Пьявченко свидетельствуют о том, что кислотность верхового торфа северных регионов европейской территории составляет pH_{KCl} 2,8–3,7 [4].

Приведенные данные указывают на значительное варьирование кислотности торфа верховых болот, что требует установления показателей по оптимизации реакции среды торфа каждого болотного массива, в том числе с учетом мощности торфяной залежи. На территории Беларуси многие торфяные залежи характеризуются как верховые остаточные низинные, где с глубиной свойства торфа и его признаки существенно изменяются.

Основная часть. Субстрат из верхового торфа в настоящее время широко используется для выращивания посадочного материала в лесном хозяйстве Беларуси. Древесные и кустарниковые виды выращиваемых растений в разной степени требовательны к реакции среды субстрата и ее изменениям. Поэтому в данном материале приведены результаты исследований по нейтрализации или оптимизации реакции

среды в сепарированном верховом торфе фрезерной заготовки с поля 5А торфяного месторождения «Журавлевское» в РПУ «Докшицкый райгаз» (Витебская область, Докшицкий район, а. г. Крулевщина).

Торф на разрабатываемом поле 5А при отборе образцов для исследования и постановки опыта характеризовался как сосново-сфагновый, степень разложения – 18%, зольность – 4,7%, актуальная кислотность pH_{KCl} – 3,2, относительная влажность – 50–60%.

В качестве известкового материала использовалась доломитовая мука с массовой долей углекислого кальция и углекислого магния в пересчете на CaCO_3 не менее 85% и мел с массовой долей карбонатов кальция в пересчете на CaCO_3 не менее 85%.

На территории Беларуси разведано 10 месторождений доломитов (Славгородский район, Хотимский район и др.). Ближе всего к дневной поверхности они залегают в районах Орши и Витебска.

Крупным производителем доломитовой муки в Беларуси является ОАО «Доломит» в Витебской области (г. п. Руба). В производимой доломитовой муке с месторождения «Гралево» содержится 30,0% CaO , 20,5% MgO , 50–52% CaCO_3 , 43–45% MgCO_3 , встречаются примеси Fe, Al, Si, Mn [5].

Мел – слабосцементированная, тонкозернистая разновидность карбонатных пород белого или желтоватого цвета, состоящая в основном из карбоната кальция природного происхождения или полученного искусственным путем. Химический состав мела различных месторождений изменяется в следующих пределах: 47–55% CaO , 0,1–1,9% MgO , 0,2–6,0% SiO_2 , 0,2–4,0% Al_2O_3 , 0,02–0,70% Fe_2O_3 , 40–43% CO_2 [6].

Исследования осуществлялись в лабораторных условиях при температуре 17–20°C, для выполнения опыта использовались полиэтиленовые емкости объемом 2 л. Опыт проводился в 3-кратной повторности по каждому варианту. Доза внесения доломитовой муки и мела рассчитывалась на 1 м³ сепарированного верхового торфа (фракция 0–7 мм) фрезерной заготовки. При относительной влажности 50–60% и естественном сложении указанный объем торфа имеет массу примерно 250 кг. Этот расчет приводится для того, что в различных рекомендациях доза известкового материала рассчитывается исходя из объема или массы торфа.

Результаты проведенных исследований по нейтрализации верхового сепарированного торфа представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Актуальная кислотность (pH_{KCl}) верхового торфа при проведении нейтрализации с учетом нормы внесения доломитовой муки и продолжительности взаимодействия

Норма доломитовой муки, кг/м ³	Время учета, сут							
	1	3	5	6	9	10	17	19
1	3,3	3,4	3,4	—	3,4	3,5	3,5	3,6
2	4,0	4,0	4,0	—	4,0	4,1	4,1	4,1
3	4,4	4,4	4,4	—	4,5	4,6	4,6	4,6
4	4,6	4,7	4,8	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
5	5,1	5,5	5,6	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
6	5,2	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	5,8

Внесение доломитовой муки в торфяной субстрат осуществлялось по шести вариантам опыта (от 1 до 6 кг/м³). Через сутки после постановки опыта отмечается изменение реакции среды в субстрате, при этом чем больше была норма внесения известкового материала, тем быстрее снижается кислотность субстрата. Однако дальнейшее содержание торфяного субстрата с внесенной доломитовой мукой при температуре 17–20°C приводит к постепенному снижению актуальной кислотности. С увеличением дозы внесения доломитовой муки более интенсивно снижается актуальная кислотность в динамике и приобретает постоянное значение на 9–10 сут. Дальнейшее определение актуальной кислотности показало, что ее значение не изменилось.

Таблица 2

Актуальная кислотность (pH_{KCl}) верхового торфа при проведении нейтрализации с учетом нормы внесения мела и продолжительности взаимодействия

Норма мела, кг/м ³	Время учета, сут					
	1	3	5	7	9	14
2	4,1	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4
4	4,4	4,5	4,7	4,9	4,7	4,7
6	5,1	5,2	5,3	5,4	5,1	5,4
8	5,3	5,8	6,1	6,8	6,7	6,6

Полученные данные свидетельствуют о том, что внесение различных доз доломитовой муки позволит изменить кислотность сепарированного верхового торфа с pH_{KCl} 3,2 до pH_{KCl} 3,5–5,9 в зависимости от дозы и продолжительности взаимодействия.

При проведении опыта по нейтрализации торфяного субстрата мелом было поставлено четыре варианта в 3-кратной повторности с нормой внесения от 2 до 8 кг/м³. Использование мела привело также к постепенному изменению актуальной кислотности торфяного субстрата с pH_{KCl} 3,2 до pH_{KCl} 4,3–6,8 и установлению реакции среды на 6–7 сут.

В своих исследованиях В. Ноллендорф отмечает, что карбонат магния хорошо и быстро растворяется в воде по сравнению с карбонатом кальция. Поэтому кислотность субстрата, приготовленного на основе верхового торфа, вначале регулирует карбонат магния, карбонат кальция действует медленнее и начинает влиять на кислотность субстрата только спустя некоторое время. Это происходит после постепенного растворения в воде углекислого газа и образования бикарбоната кальция, который в отличие от карбоната кальция очень хорошо растворяется в воде. Поэтому не рекомендуется вносить в субстрат повышенные дозы известковых материалов, поскольку проблемы начнутся позже, когда увеличится растворимость карбоната кальция в воде после растворения в ней CO_2 . При помощи бикарбонатов кальция ($Ca(HCO_3)_2$) происходит образование в субстрате малорастворимого в воде гидроксид железа $Fe(OH)_2$, и выращиваемые растения теряют нормальный зеленый цвет, появляется хлороз [7].

Проведенные исследования дают основание сделать вывод, что для оптимизации среды необходимо более четкое по времени определение кислотности торфяного субстрата, а также динамики реакции среды при внесении в субстрат минеральных удобрений.

Заключение. При внесении доломитовой муки и мела реакция среды в субстрате изменяется в зависимости от дозы и продолжительности взаимодействия субстрата с известковым материалом.

Реакция среды в торфяном субстрате устанавливается после 10-суточного взаимодействия с доломитовой мукой и 7-суточного взаимодействия с мелом.

Постепенное изменение реакции среды при нейтрализации торфа связывается с неодинаковой растворимостью карбонатов магния и кальция. Карбонат магния хорошо и быстро растворяется по сравнению с карбонатом кальция. Карбонат кальция действует медленнее и начинает влиять на кислотность субстрата только спустя некоторое время.

Литература

1. Болота Белоруссии [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 06.02.2016).
2. Смоляк Л. П. Болотные леса и их мелиорация. Минск: Наука и техника, 1969. 210 с.
3. Ипатьев В. А., Смоляк Л. П., Блинцов И. К. Ведение лесного хозяйства на осушенных землях. М.: Лесная пром-сть, 1984. 144 с.
4. Пьявченко Н. И. Изменение биологической активности торфяных почв под воздействием мелиораций. Л.: Наука, 1982. 163 с.
5. Продукция ОАО «Доломит» [Электронный ресурс] // ОАО «Доломит»: [сайт]. URL: <http://www.dolomit.by> (дата обращения: 06.02.2016).
6. Мел [Электронный ресурс] // Горная энциклопедия: [сайт]. URL: <http://www.mining-enc.ru> (дата обращения: 06.02.2016).
7. Нейтрализация кислотности торфа [Электронный ресурс] // Промышленные теплицы, тепличные технологии: [сайт]. URL: <http://www.greenhouses.ru> (дата обращения: 06.02.2016).

References

1. *Bolota Belorussii* [Marshes Belarus]. Available at: <https://ru.wikipedia.org> (accessed 06.02.2016).
2. Smolyak L. P. *Bolotnyye lesa i ikh melioratsiya* [Swamp forests and reclamation]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1969. 210 p.
3. Ipat'yev V. A., Smolyak L. P., Blintsov I. K. *Vedenie lesnogo khozyaystva na osushennykh zemlyakh* [The management of forestry on drained lands]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1984. 144 p.
4. P'yavchenko N. I. *Izmeneniye biologicheskoy aktivnosti torfyanykh pochv pod vozdeystviem melioratsiy* [The change of the biological activity of peat soils under the influence of reclamation]. Leningrad, Nauka Publ., 1982. 163 p.
5. *Produktsiya* ОАО «Dolomit» [Products of JSC "Dolomite"]. Available at: <http://www.dolomit.by> (accessed 06.02.2016).
6. *Mel* [Chalk]. Available at: <http://www.mining-enc.ru> (accessed 06.02.2016).
7. *Neytralizatsiya kislotnosti torfa* [Neutralization of the acidity of peat]. Available at: <http://www.greenhouses.ru> (accessed 06.02.2016).

Информация об авторах

Соколовский Иван Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: sivsoc@mail.ru

Домасевич Александр Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: damasevich@rambler.ru

Information about the authors

Sokolovskiy Ivan Vasil'yevich – PhD (Agriculture), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: sivsoc@mail.ru

Domasevich Aleksandr Aleksandrovich – PhD (Agriculture), Assistant Professor, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: damasevich@rambler.ru

Поступила 16.02.2016